

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06326073 A**(43) Date of publication of application: **25.11.94**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/304****H01L 21/304****B08B 3/10****F26B 5/04**(21) Application number: **05140086**(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**(22) Date of filing: **17.05.93**(72) Inventor: **FUJIKAWA KAZUNORI**(54) **METHOD AND APPARATUS FOR TREATMENT OF  
CLEANING AND DRYING OF SUBSTRATE**

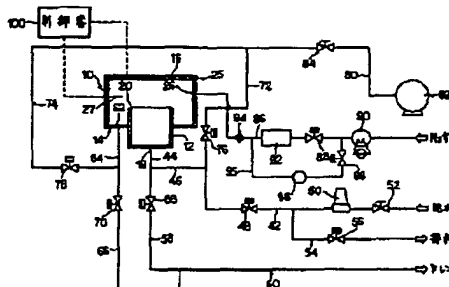
substrate is dried.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce particles which adhere to the surface of a substrate and to quickly dry the surface of the substrate without specially heating the substrate in a treatment in which, after the substrate has been cleaned by pure water, the surface of the substrate is dried.

**CONSTITUTION:** Pure water is supplied into a cleaning bath 12 from its bottom part. The pure water is made to overflow from its upper part. The ascending water flow of the pure water is formed at the inside of the cleaning tank. A substrate is immersed in the ascending water flow, and it is cleaned. After the substrate has been cleaned, the substrate is exposed from the pure water, and the vapor of an organic solvent which is water-soluble and which has an action to lower the surface tension of the pure water with reference to the substrate is supplied to the circumference of the substrate. After that, the inside of a hermetically sealed chamber 16 is evacuated, the pressure at the circumference of the substrate is reduced, and the



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-326073

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H01L 21/304	351	V		
	341	L		
B08B 3/10		Z 2119-3B		
F26B 5/04		9140-3L		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全8頁)

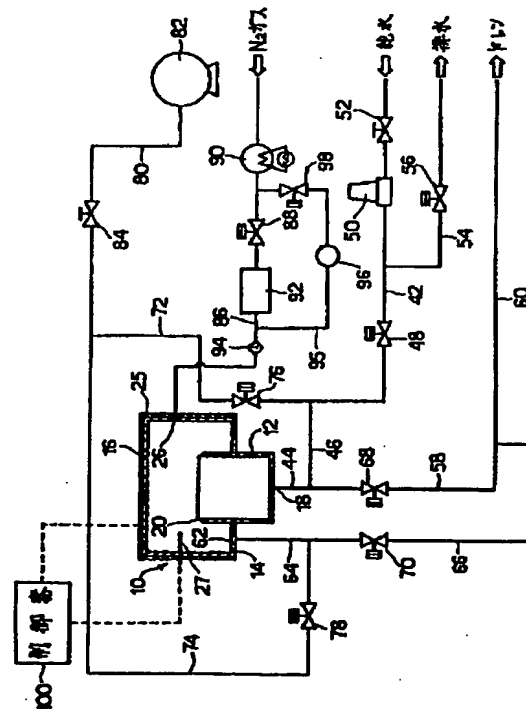
(21) 出願番号	特願平5-140086	(71) 出願人	000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(22) 出願日	平成5年(1993)5月17日	(72) 発明者	藤川 和憲 滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原24番1 大日本スクリーン製造株式会社野洲事業所内
		(74) 代理人	弁理士 間宮 武雄

(54) 【発明の名称】 基板の洗浄・乾燥処理方法並びにその処理装置

## (57) 【要約】

【目的】 基板を純水で洗浄した後その基板表面を乾燥させる処理において、基板表面へのパーティクルの付着を少なくし、基板を特に加熱したりしなくて基板表面を速やかに乾燥させる。

【構成】 純水を洗浄槽12内へその底部から供給しその上部から溢れ出させて洗浄槽内部に純水の上昇水流を形成し、その上昇水流中に基板を浸漬させて洗浄する。洗浄後、基板を純水中から露出させ、その際に水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤の蒸気を基板の周囲へ供給する。その後、密閉チャンバ16内を排気し基板の周囲を減圧して基板を乾燥させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 洗浄槽内へその底部から純水を連続して供給し洗浄槽の上部からその純水を溢れ出させて洗浄槽内部において純水の上昇水流を形成し、この純水の上昇水流によって基板を洗浄する工程と、  
前記基板を前記洗浄槽内の純水中から露出させる工程と、  
前記基板の周囲を減圧して基板を乾燥させる工程とからなり、  
少なくとも前記した純水中からの基板の露出工程において、水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤の蒸気を前記基板の周囲へ供給するようにする基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項 2】 洗浄槽内へその底部から純水を連続して供給し、洗浄槽の上部からその純水を溢れ出させて、洗浄槽内部において純水の上昇水流を形成する工程と、  
基板を下降させて前記洗浄槽内の純水中に浸漬させ、純水の上昇水流によって基板を洗浄する工程と、  
前記基板を上昇させて前記洗浄槽内の純水中から引き上げる工程と、  
前記洗浄槽内の純水を洗浄槽から排出する工程と、  
前記基板の周囲を減圧して基板を乾燥させる工程とからなり、  
少なくとも前記した純水中からの基板の引上げ工程において、水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤の蒸気を前記基板の周囲へ供給する基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項 3】 水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤がアルコール類、ケトン類又はエーテル類である請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項 4】 純水を供給するための純水供給口を底部に有するとともに純水を越流させるための越流部を上部に有し、内部に純水を収容してその純水中に基板が浸漬されるようにする洗浄槽と、  
この洗浄槽内へ前記純水供給口を通して純水を供給する純水供給手段と、  
前記洗浄槽の前記越流部より溢れ出た純水が流れ込む溢流水受け部と、  
この溢流水受け部から純水を排出する排水手段と、  
前記洗浄槽の前記純水供給口に接続した純水供給管路及び前記溢流水受け部に接続した排水管路にそれぞれ介設された各開閉弁と、  
前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段と、  
アルコール蒸気を供給するための蒸気供給口を有し、前記洗浄槽及び前記溢流水受け部の上方空間を閉鎖的に包囲する密閉チャンバと、  
この密閉チャンバ内を排気して減圧する排気手段と、  
前記密閉チャンバ内へ前記蒸気供給口を通してアルコー

ル蒸気を供給する蒸気供給手段とを備えてなる基板の洗浄・乾燥処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体デバイス製造プロセス、液晶ディスプレイ製造プロセス、電子部品関連製造プロセスなどにおいて、シリコンウエハ、ガラス基板、電子部品等の各種基板を純水で洗浄した後その基板表面を乾燥させる基板の洗浄・乾燥処理方法並びにその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】シリコンウエハ等の各種基板を、温水を使用して洗浄し、その洗浄後に基板表面を乾燥させる方法としては、従来、例えば特開平 3 - 3 0 3 3 0 号公報に開示されているような方法が知られている。同号公報には、基板をチャンバ内に収容し、そのチャンバ内に温水を注入して基板を温水に浸した後、チャンバ内を温水の蒸気圧以下に減圧して温水を沸騰させ、この温水の減圧沸騰により基板を洗浄し、その洗浄後にチャンバ内に純水を注入し、純水によって基板をすすいで清浄にした後、チャンバ内の水を排出させるとともに、チャンバ内を真空引きして、洗浄された基板を乾燥させるようにする基板の洗浄・乾燥処理方法が開示されている。また、同号公報には、チャンバ内の水を排出させる際に、その排水と同時に窒素ガスをチャンバ内に供給することにより、基板に塵埃が付着するのを窒素ガスによって有効に防止するようにする技術が開示されている。

【0003】また、特開平 3 - 1 6 9 0 1 3 号公報には、密閉された容器内に温水を入れ、半導体ウエハを容器に懸架して支持し温水中に浸漬させて洗浄した後、容器内にウエハを移動させないよう保持した状態で、容器内へ水と相溶性のあるイソプロピルアルコール（IPA）等の乾燥蒸気を供給するとともに、容器下部から水を排出させ、ウエハの表面に水滴が残らないように水の流出速度及び乾燥蒸気の流入速度を制御しながら、水をウエハ表面から乾燥蒸気で置換し、その後に乾燥した窒素等の不活性で非凝縮性ガスを容器内に導入してウエハ表面から乾燥蒸気をパージすることにより、ウエハを乾燥させるようにする方法が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記した特開平 3 - 3 0 3 3 0 号公報に開示された方法では、温水により基板を洗浄し純水で基板をすすいだ後、基板を静止させたままチャンバ内から排水するようにしている。このように、基板を静止させた状態で排水し、チャンバ内の液面を下げていって基板の周囲から水を排除するようにしているが、チャンバからの排水過程では、洗浄によって基板表面から除去されて液中に拡散したパーティクルが液面付近に集中する。このため、静止した基板の表面上を液面が下降していく際に、基板の表面にパーティクルが

再付着し易い、といった問題点がある。

【0005】また、特開平3-169013号公報に開示された方法では、密閉容器内において温水により基板を洗浄した後、基板を静止させたまま容器から排水するとともに、容器内へIPA蒸気等の乾燥蒸気を供給し、水をIPA蒸気等で置換して基板を乾燥させるようにしている。このように、密閉容器内で基板を静止させたまま水をIPA蒸気等で置換することだけで、基板の乾燥処理を行なうようにしているため、IPA等の有機溶剤を多量に必要とするばかりでなく、使用される有機溶剤の沸点、例えばIPAでは80℃の温度付近まで基板の温度を上昇させておかないと、基板表面上に蒸気凝縮したIPAが速やかに蒸発しないことにより、乾燥時間が長くなってしまふ、といった問題点がある。

【0006】この発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、シリコンウエハ等の基板を純水で洗浄した後その基板表面を乾燥させる場合に、基板表面へのパーティクルの付着を少なく抑えることができるとともに、乾燥処理のために使用される有機溶剤の量も少なくて済み、また、基板を特に加熱したりしなくても乾燥が速やかに行なわれるような基板の洗浄・乾燥処理方法を提供すること、並びに、その方法を好適に実施することができる装置を提供することを技術的課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法では、洗浄槽内へその底部から純水を連続して供給し洗浄槽の上部からその純水を溢れ出させて洗浄槽内部において純水の上昇水流を形成し、この純水の上昇水流によって基板を洗浄する工程と、前記基板を前記洗浄槽内の純水中から引き上げ又は洗浄槽内から純水を排出して基板を洗浄槽内の純水中から露出させる工程と、前記基板の周囲を減圧して基板を乾燥させる工程とからなり、少なくとも前記した純水中からの基板の露出工程において、アルコール類、ケトン類、エーテル類などのように水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤の蒸気を前記基板の周囲へ供給するようにする。

【0008】また、第2の発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法では、洗浄槽内へその底部から純水を連続して供給し、洗浄槽の上部からその純水を溢れ出させて、洗浄槽内部において純水の上昇水流を形成する工程と、基板を下降させて前記洗浄槽内の純水中に浸漬させ、純水の上昇水流によって基板を洗浄する工程と、前記基板を上昇させて前記洗浄槽内の純水中から引き上げる工程と、前記洗浄槽内の純水を洗浄槽から排出する工程と、前記基板の周囲を減圧して基板を乾燥させる工程とからなり、少なくとも前記した純水中からの基板の引上げ工程において、水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤の蒸気を前記基板の周囲へ供給するようにする。

【0009】また、上記第2の発明に係る方法を実施する基板の洗浄・乾燥処理装置を、洗浄・乾燥処理部と、この洗浄・乾燥処理部へ純水を供給する純水供給手段、並びに、洗浄・乾燥処理部から純水を排出する排水手段と、洗浄・乾燥処理部において基板を昇降移動させる基板昇降手段と、洗浄・乾燥処理部を減圧する排気手段と、洗浄・乾燥処理部へ水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有するアルコール蒸気を供給する蒸気供給手段とを備えて構成した。洗浄・乾燥処理部は、洗浄槽、溢流水受け部及び密閉チャンバから構成されており、洗浄槽には、その底部に純水を供給するための純水供給口が形成され、上部に純水を越流させるための越流部が形成されていて、この洗浄槽内部に純水を収容してその純水中に基板が浸漬されるようになっており、また、その洗浄槽の越流部より溢れ出た純水が溢流水受け部へ流れ込むようになっている。そして、密閉チャンバにより、それら洗浄槽及び溢流水受け部の上方空間が閉鎖的に包囲され、この密閉チャンバ内において基板昇降手段により基板が洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間を昇降移動させられるようになっており、また、密閉チャンバには、アルコール蒸気を供給するための蒸気供給口が形成されている。さらに、洗浄槽の純水供給口に接続された純水供給管路及び溢流水受け部に接続した排水管路には、それぞれ開閉弁が介設されている。

【0010】

【作用】上記した第1及び第2の発明に係る各方法によれば、基板は、洗浄槽内部に形成される純水の上昇水流中に置かれることによって洗浄され、その表面からパーティクルが除去される。そして、基板表面から除去されて純水中へ拡散していったパーティクルは、洗浄槽の上部から溢れ出る純水と共に洗浄槽から排出されるので、純水中に含まれるパーティクルの量は極めて少なくなる。また、少なくとも純水中からの基板の引上げ又は洗浄槽内からの純水の排出により基板を純水中から露出させる工程において、水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有するアルコール類等の有機溶剤の蒸気が基板の周囲へ供給されるので、基板表面の表面張力が低下し、このため、基板表面に水滴が残らず、乾燥が促進させられるとともに、純水中にパーティクルが僅かに残存していても、基板表面へのパーティクルの付着は殆んど起こらない。そして、蒸気供給後に基板の周囲が減圧されるので、減圧による有機溶剤の沸点降下により、基板表面で純水と置換した有機溶剤は速やかに蒸発し、基板表面は短時間で乾燥することになる。

【0011】上記した作用に加え、第2の発明に係る方法によれば、基板を静止させたまま排水して基板の周囲から水を排除するのではなく、基板を上昇させて洗浄槽内の純水中から引き上げるようにしているため、基板表面へのパーティクルの再付着がさらに低減する。そし

て、上記した構成の基板洗浄・乾燥処理装置によれば、第2の発明に係る方法が効果的に実施される。

#### 【0012】

【実施例】以下、この発明の好適な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0013】図1は、この発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法を実施する装置の全体構成の1例を示す概略図であり、図2は、その装置の洗浄・乾燥処理部の構成を示す側面断面図である。

【0014】まず、洗浄・乾燥処理部10の構成について説明する。洗浄・乾燥処理部10は、洗浄槽12、溢流水受け部14及び密閉チャンバ16から構成されている。洗浄槽12には、その底部に純水供給口18が形成され、一方、その上部に越流部20が形成されていて、越流部20を越えて洗浄槽12から溢れ出た純水が溢流水受け部14内へ流れ込むように、洗浄槽12と溢流水受け部14とで二重槽構造となっている。また、洗浄槽12は、その内部に収容された純水中に基板、例えばシリコンウエハを複数枚収容したカセットCが完全に浸漬され得るような内容積を有している。そして、洗浄槽12及び溢流水受け部14の上方空間は、密閉チャンバ16によって閉鎖的に包囲されている。密閉チャンバ16の前面側には、複数枚のウエハを収容したカセットCを出し入れするための開口22が形成されており、その開口22を開閉自在に気密に閉塞することができる密閉蓋24が設けられている。また、密閉チャンバ16の側壁面には、蒸気供給口26が形成されている。さらに、密閉チャンバ16の外壁面には、それを被覆するようにラバーヒータ25が配設されており、また、密閉蓋24には、密閉チャンバ16の内壁面の温度を検出するための温度計27が、密閉蓋24の壁面を貫通して取り付けられている。

【0015】また、密閉チャンバ16内には、ウエハを収容したカセットCを保持する保持部材28が配設されており、この保持部材28を上下方向に往復移動させて、保持部材28に保持されたカセットCを、二点鎖線で示した洗浄槽上方位置と実線で示した洗浄槽内部位置との間で昇降移動させる昇降駆動機構が密閉チャンバ16に併設されている。昇降駆動機構は、上端部が保持部材28に接続された駆動ロッド30、この駆動ロッド30を摺動自在に支持する軸受装置32、駆動プーリ34及び従動プーリ36、両プーリ34、36間に掛け渡され、駆動ロッド30の下端部が固着されたベルト38、並びに、駆動プーリ34を回転駆動する駆動用モータ40から構成されている。尚、上記保持部材28により複数のウエハを直接保持させることにより、カセットCを省略する構成とすることも可能である。

【0016】洗浄槽12の純水供給口18には、純水供給源に連通接続された純水供給管路42が管路44、46を介して連通接続されており、純水供給管路42には、エアークロージング弁48、フィルター装置50及びボール弁52が介設されている。また、純水供給管路42の途中に純水リターン管路54

が分岐接続されており、純水リターン管路54にはエアークロージング弁56が介設されている。洗浄槽12の純水供給口18は、純水供給管路42とは別に、管路44から分岐した純水排出管路58に連通接続されており、純水排出管路58は、管路60を介してドレンに接続している。一方、溢流水受け部14には排水口62が形成され、その排水口62に管路64を介して排水管路66が連通接続されており、排水管路66は、純水排出管路58と合流して管路60を介しドレンに接続している。純水排出管路58及び排水管路66には、それぞれエアークロージング弁68、70が介設されている。

【0017】さらに、洗浄槽12の純水供給口18は、管路46から分岐した真空排気管路72に連通接続されており、一方、溢流水受け部14の排水口62は、管路64から分岐した真空排気管路74に連通接続されている。各真空排気管路72、74には、エアークロージング弁76、78がそれぞれ介設されており、両真空排気管路72、74は合流し、真空排気管路80を介して水封式真空ポンプ82に連通接続している。図中の84は、真空排気管路80に介設されたボール弁である。

【0018】また、密閉チャンバ16の蒸気供給口26には、不活性ガス、例えば窒素( $N_2$ )ガスの供給源に連通接続された蒸気供給用管路86が連通接続されており、蒸気供給用管路86には、エアークロージング弁88、ヒータ90、アルコール蒸気発生ユニット92及びフィルター94が介設されている。アルコール蒸気発生ユニット92では、メチルアルコール、エチルアルコール、IPA等のアルコール類の蒸気が生成される。尚、アルコール類以外に、アルコール類と同様に水溶性でかつ基板に対する純水の表面張力を低下させる作用を有する有機溶剤として、アセトン、ジエチルケトン等のケトン類、メチルエーテル、エチルエーテル等のエーテル類、エチレングリコール等の多価アルコールなどを使用することもできるが、金属等の不純物の含有量が少ないものが市場に多く提供されている点などからすると、IPAを使用するのが最も好ましい。このアルコール蒸気発生ユニット92におけるアルコール蒸気の発生方法としては、アルコール中に不活性ガスを吹き込む方法、バブリングする方法、超音波を利用する方法など、適宜の方法を使用するようにすればよい。また、アルコール蒸気発生ユニット92には、温度調節機能が備わっており、所定温度に調節されたアルコール蒸気が生成されるようになっている。さらに、この蒸気供給用管路86の途中には、エアークロージング弁88とヒータ90との間の区間で分岐しアルコール蒸気発生ユニット92とフィルター94との間の区間で合流する分岐管路95が設けられており、その分岐管路95にイオンイザー96及びエアークロージング弁98が介設されている。そして、エアークロージング弁88が開いた状態で、窒素ガス供給源から送られる窒素ガスがヒータ90によって加熱され、その加熱された窒素ガスにより、アルコール蒸気発生ユニット92で発生したアルコール蒸気が蒸気供給用管路86を通して送られ、アルコール

蒸気が窒素ガスと共にフィルター94によって清浄化された後、蒸気供給口26を通して密閉チャンバ16内へ供給される構成となっている。また、エアー開閉弁98を開くことにより、窒素ガス供給源から送られヒータ90によって加熱された窒素ガスをイオンイザー92によってイオン化させ、その加熱されかつイオン化されフィルター94によって清浄化された窒素ガスを蒸気供給口26を通して密閉チャンバ16内へ供給することができるようにもなっている。

【0019】さらに、この装置には、温度計27の検出信号に基づいてラバーヒータ25を制御することにより、密閉チャンバ16の内壁面の温度を所定温度、例えば温純水の温度以上に所望期間保持させるための制御器100が設けられている。

【0020】次に、上記した構成の基板の洗浄・乾燥処理装置を使用し、基板、例えばシリコンウエハの洗浄及び乾燥処理を行なう方法の1例について説明する。

【0021】まず、エアー開閉弁48、70を開き、それ以外のエアー開閉弁56、68、76、78、88、98を閉じた状態で、純水供給源から純水供給管路42及び管路46、44を通して純水、例えば温純水を送り、洗浄槽12内へその底部の純水供給口18から温純水を連続して供給することにより、洗浄槽12の内部に温純水の上昇水流を形成する。このとき、洗浄槽12内部を満たした温純水は、その上部の越流部20から溢れ出て、溢流水受け部14内へ流入し、溢流水受け部14から排水口62を通り、排水管路66及び管路60を通してドレンに排出される。また、同時に、ラバーヒータ25により密閉チャンバ16の壁面を加熱する。この加熱は、密閉蓋24の壁面に取り付けられた温度計27の検出信号に基づき、制御器96によってラバーヒータ25を制御し、密閉チャンバ16の内壁面の温度が所定温度、例えば温純水の温度（1例として60°）以上に保持されるように行なわれる。このように密閉チャンバ16の内壁面を加熱しておくことにより、後述するウエハの洗浄中や温純水中からのウエハの引上げ過程において、密閉チャンバ16の内壁面などへの水蒸気の結露が起らず、アルコール蒸気がウエハの周囲へ供給された際に、その蒸気の熱エネルギーが結露した水滴で奪われる、といったことが防止されて、ウエハの乾燥効率が向上することになる。そして、カセットCに収容された複数枚のウエハが開口22を通して密閉チャンバ16内へ搬入され、密閉蓋24が気密に閉塞される。

【0022】次に、昇降駆動機構を作動させ、保持部材28に保持されたカセットCを図2の実線位置まで下降させて、洗浄槽12内の温純水中にウエハを浸漬させ、温純水の上昇水流中にウエハを所定時間置くことによりウエハを洗浄する。これにより、ウエハの表面からパーティクルが除去される。そして、ウエハ表面から除去されて温純水中へ拡散していったパーティクルは、洗浄槽12の上部の越流部20から溢れ出る温純水と共に洗浄槽12から

排出される。

【0023】ウエハの洗浄が終了すると、昇降駆動機構を作動させて、保持部材28に保持されたカセットCを図2の二点鎖線で示した位置まで上昇させ、ウエハを洗浄槽12内の温純水中から引き上げる。このようにウエハを上昇させて温純水中から引き上げるようにしているの で、温純水中に拡散していったパーティクルがウエハの表面に再付着するといったことは起こらない。そして、温純水中からウエハを引上げ始めるのと同時に、エアー開閉弁88を開いて、窒素供給源から蒸気供給用管路68を通して窒素ガスを送り、密閉チャンバ16内へ蒸気供給口26からアルコール蒸気を送り込んで、温純水中から引き上げられている途中のウエハの周囲へアルコール蒸気を供給する。このアルコール蒸気の供給は、温純水中からのウエハの引上げが完全に終了するまで行なう。尚、温純水中からのウエハの引上げ開始以前にエアー開閉弁88を開き、密閉チャンバ16内へアルコール蒸気を供給するようにし、温純水中からのウエハの引上げ開始時点で純水界面がアルコール蒸気で満たされた状態になっているようにしておいてもよい。また、ウエハの周囲へのアルコール蒸気の供給開始時点で、ラバーヒータ25による密閉チャンバ16の壁面の加熱操作を終了する。勿論、引き続き、ウエハの乾燥が終了するまで密閉チャンバ16の壁面を加熱するようにしても差し支えない。

【0024】尚、エアー開閉弁88を開いて密閉チャンバ16内へアルコール蒸気を供給する前に、エアー開閉弁98を開いて、窒素供給源から分岐管路95を通して加熱された窒素ガス（イオン化されていることは不要）を密閉チャンバ16内へ送り込むようにし、フィルター94を加温しておくことが好ましい。また、エアー開閉弁88を開いて密閉チャンバ16内へアルコール蒸気を供給するのと併行し、エアー開閉弁98も開いて、加熱されイオン化された窒素ガスを密閉チャンバ16内へ送り込むようにしてもよい。このように加熱されイオン化された窒素ガスを密閉チャンバ16内へ送り込むことにより、密閉チャンバ16が耐食性材料で形成されて絶縁体構造となっていることにより密閉チャンバ16内に静電気が多量に発生（2～10kV）しても、その静電気は、イオン化された窒素ガスによって電氣的に中和されて消失する。このため、静電気が原因となってウエハの表面にパーティクルが付着するといったことが有効に防止される。

【0025】温純水中からのウエハの引上げが終了すると、エアー開閉弁48を閉じるとともにエアー開閉弁56を開いて、洗浄槽12への温純水の供給を停止させ、同時に、エアー開閉弁68を開いて、洗浄槽12内の温純水を純水排出管路58及び管路60を通してドレンへ排出し、洗浄槽12からの温純水の排出が終わると、エアー開閉弁68、70を閉じる。また、洗浄槽12から温純水を排出し始めるのと同時に、エアー開閉弁76、78を開いて、水封式真空ポンプ82を作動させ、各真空排気管路72、74及び真空排

気管路80を通して密閉チャンバ16内を真空排気し、密閉チャンバ16内を減圧状態にすることにより、ウエハの表面に凝縮して純水と置換したアルコールを蒸発させてウエハを乾燥させる。尚、温純水中からのウエハの引上げが終了して密閉チャンバ16内の減圧操作を開始した時点で、エアークロージング弁88を閉じて密閉チャンバ16内へのアルコール蒸気の供給を停止するようにするが、密閉チャンバ16内の減圧操作時にもアルコール蒸気を少量だけ密閉チャンバ16内へ供給し続けてもよい。また、密閉チャンバ16内の減圧操作と密閉チャンバ16内へのアルコール蒸気の供給操作とを交互に繰り返すようにしてもよい。

【0026】ウエハの乾燥が終了すると、真空ポンプ82を停止させて、密閉チャンバ16内を減圧下から大気圧下へ戻すようにする。尚、上記したように、密閉チャンバ16内へアルコール蒸気を供給すると併行して加熱されイオン化された窒素ガスを密閉チャンバ16内へ送り込むようにしたときは、減圧状態下でのウエハの乾燥が終了するまで加熱されイオン化された窒素ガスを少量だけ密閉チャンバ16内へ供給し続け、ウエハの乾燥が終了した後密閉チャンバ16内を大気圧下へ戻すまでの間も、密閉チャンバ16内へ加熱された窒素ガス（イオン化されていることは不要）を供給するようにしてもよい。そして、最後に、エアークロージング弁98を閉じて、密閉チャンバ16への窒素ガスの供給を停止した後、密閉蓋24を開放し、洗浄・乾燥処理が終了したウエハを収容したカセットCが開口22を通して密閉チャンバ16外へ取り出される。

【0027】以上の一連のウエハ洗浄・乾燥処理工程におけるタイムチャートを図3に示す。

【0028】以上説明した基板の洗浄及び乾燥処理方法では、基板を洗浄槽内の純水中に浸漬させて洗浄した後、基板を上昇させて洗浄槽内の純水中から引き上げ、その基板引上げ工程においてアルコール蒸気を基板の周囲へ供給し、その後に、洗浄槽内の純水を洗浄槽から排出して基板の周囲を減圧するようにしているが、基板を洗浄槽内の純水中に浸漬させて洗浄した後、基板を洗浄槽内において静止させたままで、洗浄槽内の純水を洗浄槽から排出することにより、基板を純水中から露出させ、その排水工程においてアルコール蒸気を基板の周囲へ供給し、その後に、基板の周囲を減圧するようにすることもできる。

【0029】尚、上記した説明では、窒素ガス供給源から送られる窒素ガスをヒータによって加熱し、その加熱された窒素ガスにより、アルコール蒸気発生ユニットで発生したアルコール蒸気を密閉チャンバ内へ送るようにしているが、窒素ガス供給源から送られる窒素ガスを加熱せずに、その窒素ガスによってアルコール蒸気を密閉チャンバ内へ送り込むようにしてもよい。また、洗浄槽内において基板を洗浄するのに温純水ではなく純水を使用するようにしてもよい。また、密閉チャンバの壁面を加熱する手段としては、上記説明並びに図面に示したよう

なラバーヒータに代えて、UVランプ等を使用するようにしてもよいし、また、特に必要が無ければ、密閉チャンバの壁面を加熱しなくてもよい。

### 【0030】

【発明の効果】この発明は以上説明したように構成されかつ作用するので、請求項1及び請求項2に記載の各方法により基板の洗浄及び乾燥処理を行なうようにしたときは、洗浄によって基板の表面から一旦除去されたパーティクルが基板表面に再付着するといったことを殆んど無くすることができるとともに、基板を特に加熱したりしなくても基板表面の乾燥が速やかに行なわれ、一連の洗浄・乾燥処理における作業効率を向上させることができ、また、乾燥処理のために使用される有機溶剤の量も少なく済むようにできる。

【0031】また、請求項2に記載の方法により基板の洗浄・乾燥処理を行なうようにしたときは、上記した効果に加え、基板表面へのパーティクルの再付着をさらに低減させることができる。そして、請求項4に記載の基板洗浄・乾燥処理装置装置を使用すれば、請求項2に記載の基板洗浄・乾燥処理方法を好適に実施することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法を実施する装置の全体構成の1例を示す概略図である。

【図2】図1に示した装置の洗浄・乾燥処理部の構成を示す側面断面図である。

【図3】この発明の方法による一連のウエハ洗浄・乾燥処理工程におけるタイムチャートの1例を示す図である。

### 【符号の説明】

- 10 洗浄・乾燥処理部
- 12 洗浄槽
- 14 溢流水受け部
- 16 密閉チャンバ
- 18 純水供給口
- 20 越流部
- 24 密閉蓋
- 25 ラバーヒータ
- 26 蒸気供給口
- 27 温度計
- 28 保持部材
- 30 駆動ロッド
- 38 ベルト
- 40 駆動用モータ
- 42 純水供給管路
- 48、56、68、70、76、78、88 エアークロージング弁
- 58 純水排出管路
- 62 排水口
- 66 排水管路
- 72、74、80 真空排気管路

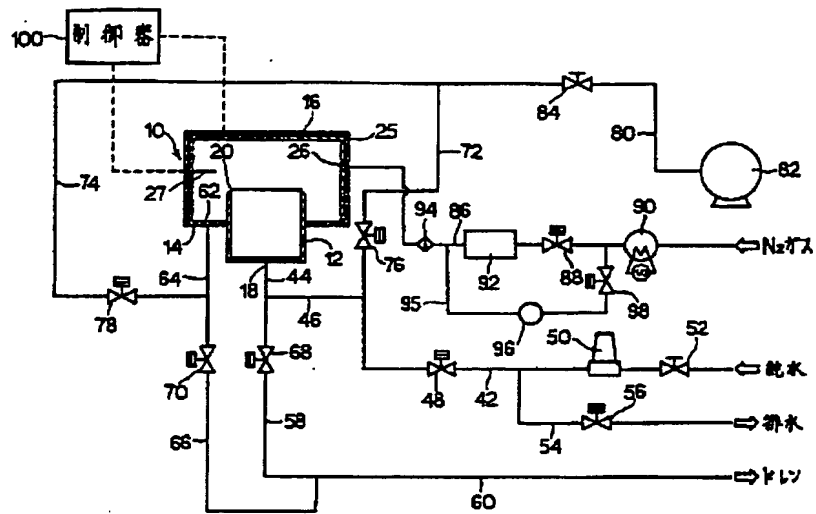
11

12

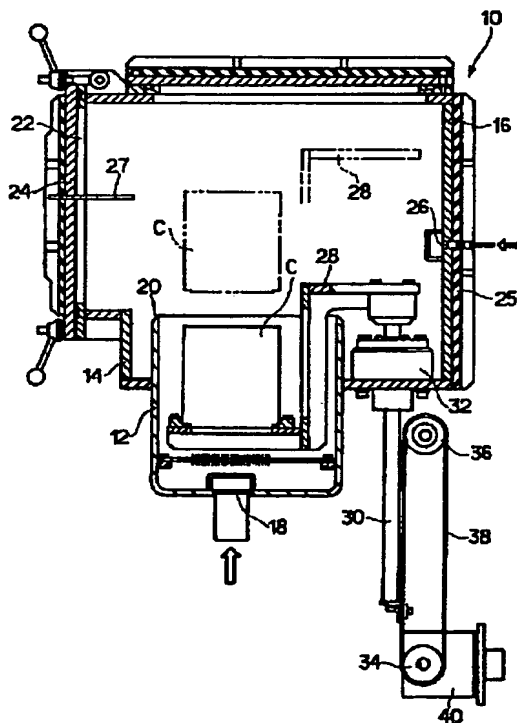
- 82 水封式真空ポンプ  
86 蒸気供給用管路  
90 ヒータ

- 92 アルコール蒸気発生ユニット  
100 制御器

【図1】



【図2】





【図3】

